

③ 報告書の本文

① 研究開発の課題

1 研究開発の概要

第4期2年目のSSH事業では、『未来に何かを成し遂げたいと「高い志」をもつ生徒ほど「未来を切り開く資質・能力」を伸長させ、将来新しい価値を創造する』という第4期1年目の仮説を継承し、以下の3つの取組を1、2年生に実施するとともに、3年生には第3期の取組と一部第4期の内容を試行する取組を実施した。

(1) 「高い志」を醸成する指導法の開発

役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の使用、生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する機会の設定やiStudioの活用、ノーベル賞受賞者などの講演会、自分の進路志望に関わる講演会への参加など。

(2) 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

学校設定科目『SG思考基礎』の中で1年普通科に対してSSHで開発した教材を実施し、課題研究の思考方法やスキルを育成。1年理数科に、総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅰ』、『CS学際科学』、『CS人間科学』を実施し、2年次に実施する『AI課題研究Ⅱ』に向け、テーマ設定の取組や課題研究における基礎知識・技能の習得、分野を俯瞰して思考する力を育成。

(3) 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発

1年理数科の理科教室企画運営、金沢こども科学財団との連携で科学グランプリを開催して小中学生との「縦のつながり」を構築。つくばサイエンスツアー等での卒業生の活用、理数科2年生の課題研究発表会に理数科1、3年生や普通科1、2年生が参加し、世代間交流を促進。

これらの他、研究機関等と連携を更に密にし、野外実習『つくばサイエンスツアー』『白山野外実習』の実施、および科学系部活動の充実、科学技術コンテスト等への参加をとおして、生徒の「高い志」の醸成や「未来を切り拓く資質・能力」を育成した。併せて、SS部の活動を普通科に一層浸透させ、SSHに関する取組に関与する生徒数の増加を図った。

また理数科2年生では、学校設定科目『CS実験科学』及び『CS人間科学』、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ』、海外研修と総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅱ』を連携させ、北陸先端科学技術大学院大学の教員や留学生も活用し、課題研究のレベルアップとともに英語での発表・質疑応答力を育成し、国際的に活躍できる語学力等を身につけさせた。

2年普通科理型では、本年度から『SS課題研究Ⅰ』を本格実施し、物理、化学、生物の実験を通して、1度目の実験の考察から自ら課題を発見し、2度目の実験をデザインし探求する力を育成した。

2 研究開発の実施規模

全校生徒（1199名）を対象とし、特に理数科1、2、3年生（40名+40名+40名=120名）、普通科1、2年（723名）を中心に実施した。

3 研究の仮説

(1) 「高い志」を醸成する指導法の開発

役割の違う3種類のルーブリックや、生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する場の設定、外部からの様々な働きかけは、高い志を醸成するのに有効である。

- ア 3種類のルーブリックを使った指導と評価法
- イ 生徒の主体的な活動の場の新設と運営方法の開発
- ウ 「高い志」の源流に触れる取組
- エ SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営

(2) 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

全校生徒が行う課題研究と、それをサポートする設定科目やプログラムの効果的な運用は、全校生徒に対して「探究する」、「思考する」、「行動する」という未来を切り拓く資質・能力の育成に有効である。

- ア 課題研究を軸にした主体的探究活動
- イ 課題研究をサポート、活用するためのCSプログラムの開発
- ウ 国際性の育成に関する取組

(13) 科学系部活動の活性化 ・特別講義・実習（普通科生徒）	各種研究発表会、泉丘サイエンスクラブ等への参加											
	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	
(14) 科学技術コンテスト等への参加	科学技術コンテスト、大学主催科学講座等への積極的参加											
			○	○	○		○				○	○
(15) 教員による研究発表・授業公開 ・金沢泉丘 SSH 研究発表会 等									○	○	○	
4 その他												
・全国 SSH 生徒研究発表会					○							
・石川県 SSH 生徒研究発表会										○		
・SSH 石川県運営指導委員会					○						○	

③ 研究開発の内容

1 教育課程について

(1) 教育課程表

3期目から4期目に移るにあたり教育課程を変更した。今年度は1年生及び2年生において、高い志をもち未来を切り拓く国際的な科学技術系人材を持続的に育成するために、学校設定科目『CS学際科学』（1年生）、『CS人間科学』（1、2年生）、『CS実験科学』（2年生）を開講し、国際的な語学力の育成のために、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュ I』（2年生）を開講した。

(2) 学校設定教科・科目と教育課程の特例等

科学全般を幅広くとらえるため、特に1、2年生理数科において、必修科目を削減し、理数の内容をより充実させて、科学に対する興味・関心を高めるとともに、創造性や科学的な探究力を育成することを目的とした学校設定教科『コスモサイエンス』および『人間科学』を開講した。また、1年生では総合的な学習の時間を『AI課題研究 I』と称し2年生での課題研究の準備を行い、2年生では課題研究及び総合的な学習の時間を『AI課題研究 II』と称し、グループでの研究を行うことで、創造性、独創性および課題探究力の育成を図った。

さらに、科学英語の活用能力を高め、国際交流や海外での研究発表などの機会をとおして、国際的に活躍できる語学力を身につけることを目的とした学校設定科目『サイエンス・イングリッシュ I』を開講した。

これらの学校設定科目を、教育課程の特例を利用して5科目にわたる必修科目および総合的な学習の時間を削減することで開講した。

なお、削減した必修教科・科目の内容については、学校設定教科・科目等によって、下記(4)に示すようにして代替した。

① 開設する学校設定教科・科目および総合的な学習の時間（単位数）

CS学際科学（1）、CS実験科学（1）、CS人間科学〈1年〉（2）、CS人間科学〈2年〉（1）
サイエンス・イングリッシュ I（1）、AI課題研究 I（1）、AI課題研究 II（2）

② 削減する必修教科・科目（削減単位数）

世界史 A（1）、現代社会（1）、情報の科学（1）、保健（2）、家庭基礎（2）、
総合的な学習の時間（1、2年生0、3年生2）

③ 削減内容の代替について

ア 『世界史 A』及び『現代社会』

『世界史 A』及び『現代社会』について1単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、一通り網羅している。ただし、『世界史 A』の「第二次世界大戦後」については『現代社会』の中で、また、『現代社会』の「国際社会と人類と課題」については『世界史 A』の帝国主義以降の部分と関連づけて学習する。

さらに、『世界史 A』、『現代社会』については学校設定科目『CS学際科学』、『CS実験科学』および『CS人間科学』における関連講座において、「環境問題」や「科学技術倫理」など具体的な事例に触れながら、学習を一層深めている。

イ 『情報の科学』

『情報の科学』について1単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、一通り網羅している。さらに、実習については、学校設定科目『CS学際科学』、『CS実験科学』、『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』及び総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ』において、コンピュータ計測やデータ処理、プレゼン資料の作成等により充実させている。

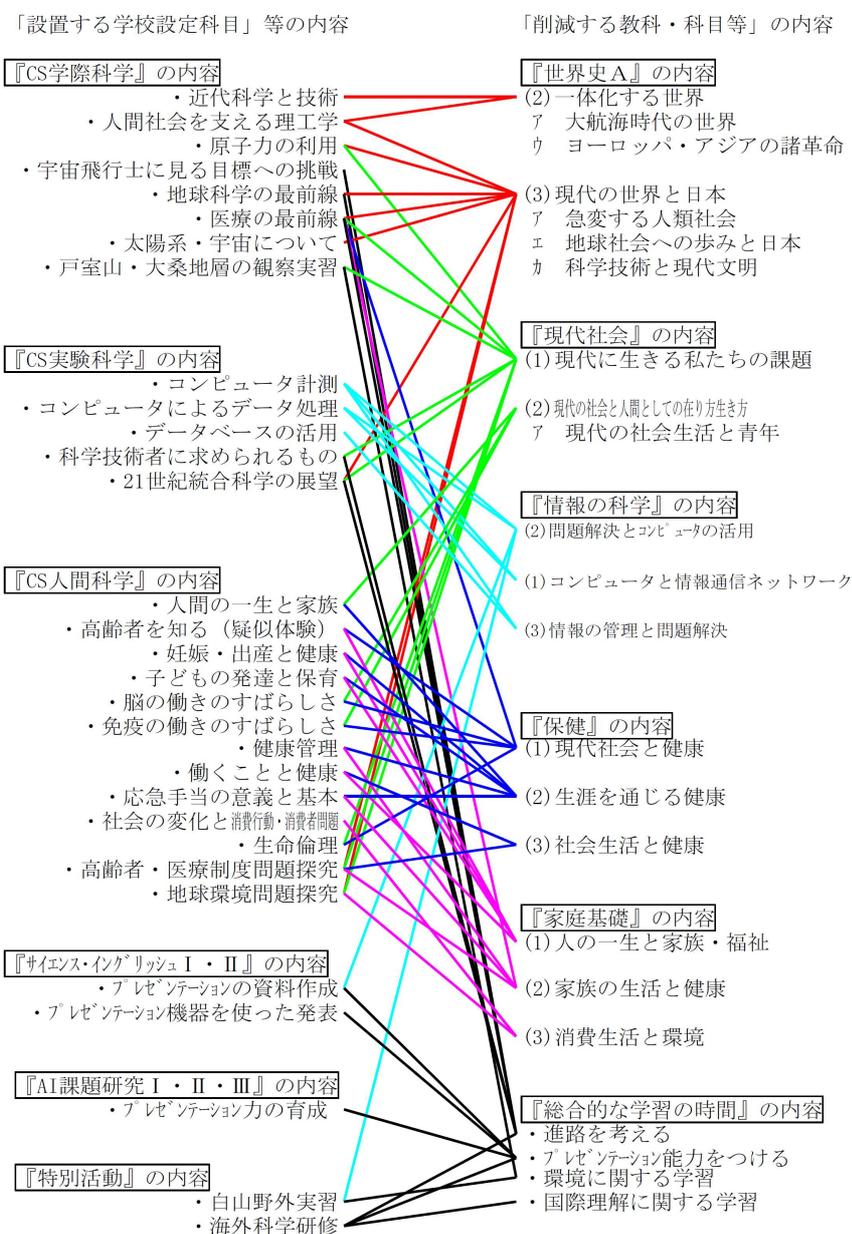
ウ 『保健』及び『家庭基礎』

『保健』及び『家庭基礎』について2単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、学校設定科目『CS人間科学』および『CS学際科学』における関連講座において、一通り行うとともに、「生と性(妊娠、出産、育児)」、「医療に関する倫理」など具体的な事例に触れながら、学習を一層深めている。

(3) 「設置する学校設定科目の内容」と「削減する教科・科目等」の内容との関係

教育課程の特例により削減した必履修教科・科目の内容について、学校設定教科・科目において、以下に示すようにして代替している。

<学校設定科目等による削減内容の代替>



(4) 教育課程の基準を変更した理由

① 学校設定教科『コスモサイエンス』

高等学校の理科の授業は、物理・化学・生物・地学の枠組みの中で、系統性を重視しながら基礎から発展までを順序よく、かつ、教科書等に記載されている内容をすべておさえることができるように学ばせることが多い。このため、特に1年生の段階では、最先端の科学やその成果について触れることは少なく、2、3年生の段階では、講義中心の授業が多い。結果、実験や実習等を行う時間が不足しがちとなる。

そこで、理数科の1年生を対象に、科学のさまざまな分野を体験的、分野横断的に学ぶ学校設定科目『CS学際科学』（1単位）を設定し、生徒の科学に対する興味・関心を高め、高い志を醸成することができるようにする。また、理数科の2年生を対象に、探究的な実験・観察や情報処理を行う学校設定科目『CS実験科学』（1単位）を設定し、実験技術や情報処理技術を習得するなかで生徒の創造性・独創性や問題解決力等を育成できるようにする。

② 学校設定教科『人間科学』

本校の生徒は高い理数能力を持ち入学してくるが、科学と日常生活や社会との関わりや科学の本質がつかめないなどの理由で、長期的な展望を持って学習を行う傾向があまり見られない。また、近年急速な進展を遂げている科学には、高等学校の学習指導要領に示される教科や科目の区別ができないものが多く見られるようになってきている。

これらを解決するために、生徒が人間及び人間生活と科学の関わりを教科や科目の垣根を越えて総合的に学習することで、科学を学ぶことに対するモチベーションを高めるとともに、科学全般に対する興味・関心を高めることができるように、理数科の1、2年生を対象に、学校設定教科『CS人間科学』（1年生は2単位、2年生は1単位）を設ける。

③ 理数及び総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅱ』

学校設定教科『コスモサイエンス』、『人間科学』における講座等の趣旨やねらいを達成するために、また、生徒の創造性・独創性・課題探究力等を育成するために、『課題研究』の時間と『総合的な学習の時間』を併せて『AI課題研究Ⅱ』とし、グループでの探究活動を行う。また、自己の在り方・生き方や進路について考察する学習活動や、プレゼンテーション能力を向上させるための活動を一層充実させるための時間とする。活動を行う時間は、理数科2年生の2単位を主とするが、放課後・休日や夏季休業中にも活動を行うことを予定している。

④ 学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』

本校では国際的に活躍できるような語学力や国際性を育成するため、理数及び総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅱ』で英語でのポスター発表会を実施している。この発表会では、ALTや理系大学院の留学生・外国人教員を招き、研究内容の説明、質疑応答などをすべて英語で行う必要がある。このため、研究のための時間と発表の練習のための時間を分けて確保する必要があり、理数科の2、3年生を対象に、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』（各1単位）を設ける。

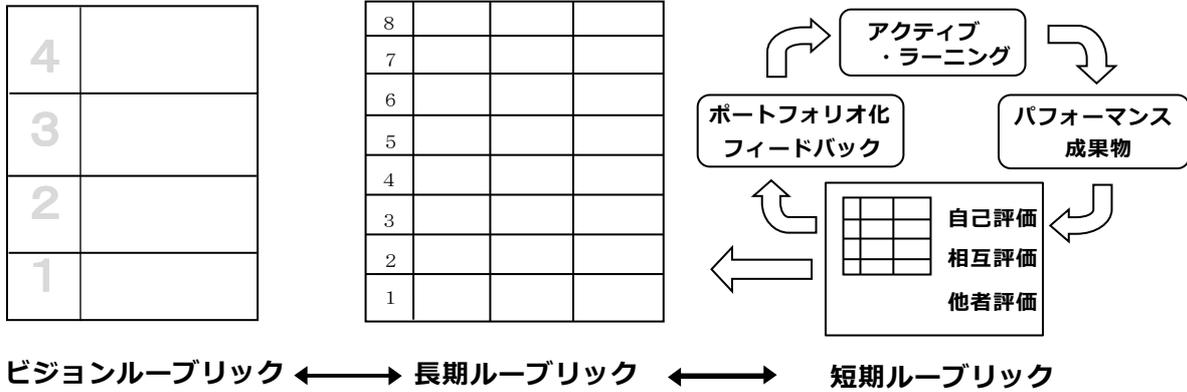
2 「高い志」を醸成する指導法の開発について

(1) 役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の活用

ビジョンルーブリック		長期ルーブリック			
		探究する	思考する	行動する	
4		他への波及効果のある新しい価値の提案を行う。	8 高読みの論文が科学雑誌に掲載される	社会的波及効果のある新しい価値の提案を行う	科学技術系オリンピックで上位入賞し、世界大会に出場する
			7 大学の研究者などと共同研究を行う	他者に引用されるような新しい価値の提案を行う	学会で発表し、外国人や研究者と英語でディスカッションする
3		研究結果を科学論文としてまとめ、校外で発表を行い英語でディスカッションする	6 科学論文のコンクールに入賞する	研究に基づいて新しい価値や手法の提案を行う	科学技術系オリンピックで、全国大会へ出場する
			5 研究結果を科学論文としてまとめることができる	過去の研究との関連を明らかにしながら、研究結果を考察することができる	研究内容について、外国人と英語でディスカッションする
2		主体的に課題を設定、研究をデザインし、英語によるプレゼンテーションを行う	4 科学的に興味のある手順や方法で、密着して研究活動を行うことができる	課題を解決するための実験や検証方法をデザインすることができる	外国人を相手に、英語によるプレゼンテーションを行うことができる
			3 先行研究等を踏まえて新しい課題を設定することができる	論理的な思考のもとに、検証可能な仮説を立てる	積極的にディスカッションを積極し、新しい企画・提案をする
1		科学的な視点から、論理的、批判的に考察し、他者との議論を深める	2 先行研究について調べることができ、ヒアレビューなどを行うことができる	批判的な思考や多面的・俯瞰的な視点をもつて、他者の意見を聞くことができる	他者の優れた点を評価し、建設的な点を指摘するなど相互評価をおこなうことができる
			1 科学的研究についての基礎知識を習得している	論理的な思考についての基礎知識を習得している	発表や議論、協働学習を行うことができる

- ① 生徒や教員に対し、育成したい生徒像を3種類のルーブリックを用いて明示し、本校のSS事業の効果を最大限に高めるために使う。
- ② 特にビジョンルーブリックでは、単なる評価のためだけのルーブリックではなく、将来の研究者、技術者として必要な資質・能力の伸長を見通せるルーブリックとする。「高い志」をもち、どこまでも伸び続けてほしいというメッセージを伝える。
- ③ 短期ルーブリックは、各プログラムのその時の活動（パフォーマンス）用のルーブリックである。

3つのルーブリックの関係



(2) 生徒の主体的な活動の場の新設と運営方法の開発

① iStudio (アイ・スタジオ)

- ア 「授業でのアクティブ・ラーニング」や「課外の生徒の自発的・自主的協働活動」を行うための専用のスタジオ型特別教室。
- イ Wi-Fi 環境を整備し、タブレット PC、ノート PC、プロジェクターなどを配備する。
- ウ 全面ホワイトボード化された壁が2面あり、グループ活動に適した六角形の机や、グループ毎のホワイトボードや色分けされた椅子などの備品類を整える。
- エ 生徒が課題研究のテーマ設定や研究の方向性を議論したり、理数科の生徒がSSH事業の主体的な企画・運営を検討したりする活動を支援し、生徒の主体性・協働性を培い、その結果「高い志と未来を切り拓く資質・能力」を持つ生徒の育成を図る。
- オ 物理的制限、空間的制限、心理的制限を極力なくしたスタジオ型特別教室であり、生徒の自由な発想、自発的な活動が促されることが期待される。
- カ 現在、教室で行われているアクティブ・ラーニングの発展・深化を考えるため、専用教室で授業研究、教材研究を行う。
- キ 普通授業や進路指導、生徒指導、クラス運営、部活動など、学校生活の様々な面で活用し、SSH事業の成果を広く波及させることに取り組む。



② フューチャーラボ

- ア 生徒自ら研究グループを立ち上げ、研究計画を練り、研究活動を進めていく自主的な実験活動の場とする。
- イ 生徒は研究計画書を作成し、許可された実験に自分の責任で取り組むことができる。また、終了時には報告書を作成する。
- ウ 放課後などの課外の研究活動を支援するために設けられた実験工房であり、実験机や書棚、戸棚を整備する。

- エ 生徒の自主的な実験活動で使用する生徒専用の3Dプリンターやデジタル顕微鏡、デジタルマルチメータなどの実験備品を整備する。
- オ 3DモデリングやVR（バーチャル・リアリティ）レンダリングを行うことができる高性能なコンピュータを整備し、次世代の科学技術に対応できる人材を育成する。
- カ 科学技術系コンテストや科学の甲子園の過去問題集を整備し、コンテストに挑戦する生徒の支援を行う。
- キ 科学技術系の専門書（洋書も含む）や科学論文集を整備し、先行研究の調査や専門性の高い学習の支援を行う。

(3) 「高い志」の源流に触れる取組

生徒はSSHプログラムにおいて、関わる全ての人、施設や取組等から、「高い志」を醸成するための刺激を受ける。これまで開発したプログラム等を、「高い志」を醸成する視点でとらえ直し、以下のような場面などでの取組を行う。

- ① 外部講師に授業内や活動内で、研究者としての自身の志の源になっている事象や多数の失敗を乗り越えた経験、影響を受けた科学者の姿勢や法則発見の歴史などに触れてもらう。
- ② すべての教科で、科学者や技術者の「高い志」を伝えるために適した単元を選定し、必要に応じて授業の中で外部講師を招くなどして、その内容を伝える。
- ③ 新設する学校設定科目『CS 学際科学』の中で科学史に関するテーマを扱い、法則や技術を生み出す過程の科学者・技術者に焦点をあて、発見の困難さや乗り越えたポイント、現在の技術による当時との比較などの点について学習する。またサイエンスツアーや特別講義の研修先（科学館、企業等）を「高い志」醸成の観点で選び、事前・事後学習を行う。
- ④ 新設する学校設定科目『CS 実験科学』の中で、法則や定数発見に至った過去の再現実験を行う。さらに、現在での測定方法や応用されている分野などにも触れ、社会への貢献、波及効果についても伝える。
- ⑤ サイエンスツアーや企業研修で最先端科学技術に関する研修を行う際、その発見や開発を支える研究者の「高い志」について触れるための場や活動を設ける。

(4) SSH 委員（生徒）による SSH 事業の企画・交渉・運営

- ① 生徒の主体的活動の機会を与えるために、これまで教員が担ってきた企画・運営・交渉の業務の一部を、生徒とともに、あるいは生徒だけで行う。
 (例) 創立記念祭（文化祭）における「理科教室」（生徒による小・中学生向けの実験教室）
- ② 外部講師による特別講義を実施する際に、テーマや講師の選考、事前学習などの準備や当日の運営、事後学習の内容について企画させたりする。その中で、成功と失敗の体験（＝ある程度の緊張感を要する対外活動での経験）をさせたり、何度でも工夫し挑戦する場としても活用する。

(5) 科学系部活動の活性化

i スーパーサイエンス部

- ① ねらい（仮説）
 複数年にわたる継続研究や科学技術系コンテストに対する学習等をとおして、科学を発展的かつ体験的に学ぶとともに、学年や普通科・理数科の垣根を外して共通の興味・関心をもったもの同士が集い、切磋琢磨することで互いの能力を高めあうことができる。
- ② 概要（実践）
 SSH事業の取組に普通科生徒も参加できるようにするため、第3期途中から本校の生徒全員がこの部に所属するものとしている。

ア 普通科生徒が参加できる特別講義

普通科生徒の科学に対する興味・関心を高める目的として、これまで理数科の学校設定科目において行っていた講座のいくつかを全校生徒の希望者を対象として実施した。また、生徒アンケートの希望調査により要望の多かった「建築・デザイン」部門の特別講義を、今年度は新たに開講した。

(ア) 農学・生命科学 特別講義

- a 講師 東北大学大学院生命科学研究科 教授 渡辺 正夫 氏
- b テーマ 「アブラナ科植物の自家不和合性と研究者への道」
- c 日時 平成29年6月10日（土）11：20～13：20
- d 場所 本校2階 生物講義室
- e 参加者 44名（1・2年生希望者）

- (イ) 建築・デザイン 特別講義
 a 講師 トイットデザイン株式会社 代表取締役 戸井 建一郎 氏
 b テーマ 「建築デザインという仕事」
 c 日時 平成29年9月9日(土) 11:20～12:50
 d 場所 本校5階 iStudio
 e 参加者 46名(1・2年生希望者)
 ※生徒の希望アンケート調査により、新たに今年度開講した。
- (ウ) 宇宙・天文科学 特別講義
 a 講師 国立天文台理論研究部 教授 小久保 英一郎 氏
 b テーマ 「宇宙の中の地球」
 c 日時 平成30年1月13日(土) 11:20～13:00
 d 場所 本校 啓泉講堂
 e 参加予定者 100名程度(1・2年生希望者・保護者希望者)
 ※大雪のため、安全に配慮し中止



農学・生命科学 特別講義



建築・デザイン 特別講義

イ 『金沢泉丘サイエンスグランプリ』の実施

(ア) 本校で『金沢泉丘サイエンスグランプリ』と称する科学競技会を実施した。4月22日(土)の第1回競技会では1・2年生103名が参加し、地球を題材にした科学クイズを用いたリアル脱出ゲームに挑んだ。2月10日(土)は、中学生12名が参加して、第2回のサイエンスグランプリの開催を予定していたが、記録的な大雪のため直前にやむなく中止とした。これらの競技には、普通科の女子生徒や文系生徒なども参加しており、拡がりを見せている。



金沢泉丘サイエンスグランプリ

(イ) 実施日程・内容

日時	内容	参加者数
4月22日(土)	リアル脱出ゲーム「金沢泉丘高校からの脱出2」 【物理、生物、地学、数学、暗号】	生徒 103人
2月10日(土) 大雪のため中止	Project MARS ～火星の未来を創造せよ～ 【宇宙工学、物理、地学】 ※中学生12名が参加予定(金沢子ども科学財団)	(予定人数) 生徒 20人 中学生 12人

ウ 『いしかわ高校科学グランプリ』(『科学の甲子園』県代表選考会)に向けての講習会
 今年度は過去最多7チーム(男子4チーム、女子3チーム)がエントリーした。『科学の甲子園』出場に向け、本校理科教員による計5回の講習会を行った。

- (ア) 理論問題講習会 「過去問にチャレンジ！」
 9月21日(木) 16:00～18:00 視聴覚室
- (イ) 化学実験講習会 I 「結晶格子と物質量」
 9月29日(金) 11:30～13:30 化学実験室

- (ウ) 総合系実技競技講習会Ⅰ 「リニアモーターカーレース」
10月6日(金) 15:30～17:30 物理実験室
- (エ) 総合系実技競技講習会Ⅱ 「風力走行車レース」
10月13日(金) 15:30～17:30 物理実験室
- (オ) 化学実験講習会Ⅱ 「中和滴定」
10月20日(金) 15:30～17:30 化学実験室

エ『高校化学グランプリ学習会』の実施、科学技術系コンテスト等への参加
6月～7月の放課後の時間に、本校の化学科教員が講師となり理数科、普通科に分けて計3回の「高校化学グランプリ」の学習会を行った。60名以上の理数科、普通科の1・2年生が過去問を使い、よりレベルの高い内容にも踏み込んだ化学について学習した。

オ『物理チャレンジ2017』第1チャレンジ 理論課題・実験課題への支援
『物理チャレンジ2017』第1チャレンジに1～3年生23名が挑戦した(過去最多)。

(ア) 理論課題への支援

a 過去問題・問題集・大会レポートの提供

- (a) 物理チャレンジの過去問題を印刷・整理し、フューチャーラボに配置した。
- (b) 物理チャレンジの対策問題集を購入し、フューチャーラボに配置した。
- (c) 物理チャレンジ全国大会に出場した生徒に大会レポートを書いてもらい、フューチャーラボに配置した。

b 学習会の開催

- (a) 理論課題の過去問題を用いて、希望者による学習会を行った。

(イ) 実験課題への支援

a フューチャーラボ

物理部の生徒を中心に、約3か月に及ぶ長期間にわたって継続的に実験課題に取り組んだ。フューチャーラボでは物理実験室と異なり、毎日実験装置を片付ける必要がなく、実験装置を設置したまま長期間にわたり実験を行うことができた。

b 物理実験室

生徒が実験課題に取り組むために、放課後や土・日曜などに物理実験室を開放した。1年生など物理実験に不慣れな生徒に対して、実験の実施方法や注意点、レポートの書き方などを本校理科教員が指導した。

カ 金沢大学医学部主催のシンポジウム・セミナーへの参加(使用言語:英語)

金沢大学医学部が主催する大学生向けのシンポジウムやセミナーに、希望者を募り参加させてもらうことで「志」の醸成を図った。どのシンポジウムやセミナーも使用言語は英語であり、国際性を身につけ「国際的に活躍できる」生徒の育成につなげたい。

※詳しい内容は、(C) 国際性の育成に関する取組にて後述。

キ 大学主催の科学セミナーへの参加

【平成29年度大学主催の科学セミナー等の参加者】

大学セミナー名	参加者	日時・内容
金沢工業大学 夏の数理講座 振り子は語る「地球は回っているぞ!」他	7名	平成29年7月15日(土) 振り子は語る「地球は回っているぞ!」 光と色の不思議
金沢大学 理学の広場 (物理体験セミナー)	5名	平成29年8月4日(金) 「光の世界をのぞいてみよう」
金沢大学 理学の広場 (生物体験セミナー)	2名	平成29年8月4日(金) 「生物多様性を実感してみませんか」

ク『第1回日本医療研究開発大賞記念講演会』への参加

日時:平成29年11月25日(土) 14:00～16:00

場所:東京国際交流館(東京都江東区青海2丁目2番地1号)

主催:内閣官房健康・医療戦略室 日本医療研究開発機構

参加者:生徒3名、引率教諭1名

(ア) 健康・医療戦略推進本部長(内閣総理大臣) 賞受賞講演

「プロテアソーム ～基礎研究が未来を拓く～」

田中 啓二 東京都医学総合研究所理事長

(イ) 特別講演

「iPS細胞がひらく新しい医学」

山中 伸弥 京都大学iPS細胞研究所所長

(ウ) 特別講演

「AMEDのミッション：グローバルデータシェアリング」

末松 誠 日本医療研究開発機構理事長

ケ 『WRO』『RoboRAVE Japan』『ロボカップジュニア』の活動及び大会への参加

継続的な研究活動として普通科2年生5名、1年生7名、理数科2年生2名がスーパーサイエンス部ロボット班として放課後等の時間を使って『ロボカップジュニアジャパン』への参加を目標とする活動を行った。

今年度もロボカップジュニアジャパン出場へ向けた技術スキル向上のために、いくつかのロボットコンテストに参加している。8月25日（金）にシグナス津幡で行われた『WRO』石川大会に出場した。11月10日（金）～12日（日）に加賀市スポーツセンターで行われた『RoboRAVE Japan』国際大会に出場した。1月28日（日）には『ロボカップジュニア』石川ブロック大会に出場し、サッカーライトウエイト競技、サッカーオープンでそれぞれ優勝し、全国大会出場が決まっている。また、ロボカップジュニア石川ブロック強化練習会などを通して、小学生にロボットプログラムを指導するなど、ロボット競技の普及活動も行っている。

コ 全国総合文化祭（宮城大会）自然科学部門への参加

8月2日～4日 石巻専修大学（宮城県）にて、化学部門と生物部門で口頭発表に参加。

化学部門は、平成29年12月の石川地区中学高校生徒化学研究発表会にて、2年AI課題研究の「ZnOを用いた色素増感太陽電池の研究」をSSH部として発表し、県代表となり、全国総文発表の場を得た。結果は文化連盟賞。

生物部門は、平成29年12月のいしかわ高校生物のつどいにて2年AI課題研究の「土壌と植物の生長」をSSH部として発表し、県代表となり、全国総文発表の場を得た。結果は文化連盟賞。

サ 『Project MARS –Education League JP–』への参加

『Project MARS –Education League JP–』は、VR(Virtual Reality)を通じた火星における人類100万人の暮らしの疑似体験を行う国際的なプロジェクト「HP Mars Home Planet」の日本国内における学生向けのコンペティションであり、日本HP株式会社が主催している。対象は、大学院生、大学生、高等専門学校生、専門学校生、高校生。第1フェーズではミッション「人間が火星で生活するうえで必要な建物や乗り物など、インフラをデザインせよ」に対するアイデアを募集。全103チーム、410名の応募の中から、本校のチームが優秀賞に選ばれ、8チームによる、持ち時間12分間のプレゼンテーションを日本科学未来館で行った。大学院生や大学生のチームもある中で、全国第3位入賞した。優勝は早稲田大学、第2位は早稲田大学、東京理科大学、慶應義塾大学の3大学の混成チーム、もう1チーム第3位で広尾学園高等学校だった。優秀賞に選ばれた本校のチームは、日本代表としてグローバルコンペティションへ挑戦する。第2フェーズではコンピュータを用いて「3Dモデリング」を行い、第3フェーズで「VRレンダリング」を行う。

第1フェーズ 決勝プレゼンテーション

日 時：平成29年12月20日（水）

場 所：日本科学未来館 未来館ホール（東京都江東区青海2-3-6）

参加生徒：酒井 諒太（19H） 松木 拓海（14H） 松本 悠汰（10H）

谷口 千尋（19H） 長谷川 愛（19H）

結 果：第3位



③検証

ア 成果

- (ア) 課外における普通科生徒の参加企画をさらに増やすことができた。企画運営スタッフとして関わる生徒もおり、プログラムを通して多様な資質・能力の育成につながるということがわかった。
- (イ) 生徒が主体的に研究活動をするフューチャーラボを整備したことで、課外における生徒の活動が活性化した。フューチャーラボを拠点として、物理部の針葉樹型太陽電池の開発が行われ、Project MARSに挑戦するチームによる火星都市のコンセプトが誕生し、世界会に向けての活動が行われている。いずれの活動でも、普通科生徒が活躍している。
- (ウ) 使用言語が英語である金沢大学医学部主催のセミナーに高校生が複数回参加することができた。参加生徒は理数科だけでなく、1年生や文系の普通科生徒など、広く集まった。
- (エ) 科学技術系コンテストの支援などを行う中で、課題発見力や解決力、表現力の向上が期待される。さらに生徒の主体的な活動の機会を増やすことを考えたい。このような取組の結果、今年度は科学技術系コンテストやいしかわ高校科学グランプリ（「科学の甲子園」の県代表選抜大会）に過去最多の220名の生徒が参加をした。

イ 課題

- (ア) 希望者による課外活動は、部活動との選択になってしまう。できるだけ部活動との重複が無いように配慮したが、生徒、引率の教員の時間確保が課題である。
- (イ) 参加生徒が増加しているのでも、科学技術系コンテストの支援を行う教員の確保が課題である。教員による指導だけではなく、上級生が下級生を指導したり、全国大会の経験者によるレクチャーを行ったりするなど、生徒同士の学び合いの場を拡充したい。
- (ウ) 本年度の『ロボカップジュニア』の活動では、1年生9名が新たに活動を行った。部員数も増えて、活動は活発になった。今後は生徒間での学び合いを促進する仕組みを整えていきたい。
- (エ) スーパーサイエンス部の活動を通して生徒の成長見られ、校外の大会での受賞が相次いだ。その成果を広く他の生徒や保護者、中学生や地域の人たちに波及させたい。SS部の活動を知ってもらい、参加してもらい、協力してもらおう体制づくりを行いたい。

ii 物理部

①ねらい（仮説）

スーパーサイエンス部に同じ。

②概要（実践）

- ア 『物理チャレンジ2017 第1チャレンジ』への参加
- イ 『物理チャレンジ2017 第2チャレンジ』（全国大会）への出場
- ウ 県高文連『春の実験・実習セミナー』への参加
- エ 県高文連『秋の実験・実習セミナー』への参加
- オ 金沢工業大学『数理セミナー』への参加
- カ 『SSH生徒研究発表会』（兵庫県神戸市）への参加
- キ 『創立記念祭』展示及び実験指導、校内セミナー
- ク 『第8回石川県中学・高校生物理研究発表会』における研究発表
- ケ 『金沢泉丘サイエンスグランプリ』へ生徒スタッフとしての参加
- コ 『第5回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会』（長野県飯山市）への参加
- サ 『第14回日本物理学会Jr.セッション』（千葉県野田市）への参加

③検証

- ア 『物理チャレンジ』の全国大会（第2チャレンジ）に荻野恭輔（3年）が2年連続出場し、「優良賞」を受賞した。
- イ 1年生が中心となって行っている研究ではあるが、アイデアが斬新であり、どの発表会でも聴衆の興味・関心を強く惹き、大きな反響を得た。新しいタイプの太陽電池をスフェラパワー株式会社の協力を得ながら開発している。
■研究テーマ■ 「散乱光を最大限利用する針葉樹型太陽電池の開発」
 - (ア) 『SSH生徒研究発表会』において「ポスター発表賞」を受賞。
 - (イ) 『第8回石川県中学・高校生物理研究発表会』において「県代表」に選出される。
 - (ウ) 『第5回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会』において「優秀賞」を受賞。生徒投票による「ベストポスター賞」「ベストプレゼンテーション賞」を受賞。

iii 化学部

①ねらい（仮説）

スーパーサイエンス部に同じ。

②概要（実践）

- ア グループ研究：パラジウムの代替となる銀を用いた無電解ニッケルメッキの研究
- イ 県高文盟理科部総合文化祭行事『春の実験・実習セミナー』への参加
- ウ 全国総合文化祭自然科学自然科学部門 研究発表
「酸化亜鉛を用いた色素増感太陽電池の研究」文化連盟賞
- エ 県高文連主催『秋の実験・実習セミナー』への参加
- オ 第32回石川地区中学高校生徒化学研究発表会での研究発表
「パラジウムの代替となる銀を用いた無電解ニッケルメッキの研究」
- カ 創立記念祭における実験指導

③検証

- ア 昨年度同様に様々な理科部主催の行事に積極的に参加した。
- イ 連続で参加している石川地区中学高校生徒化学研究発表会においても、昨年までの研究を引き継ぎ、さらに内容を深めたものを発表することができた。
- ウ 今後もイベントに積極的に参加するとともに、さらなる研究成果を求めて実験を積み重ねていきたいと考えている。

iv 生物部

①ねらい（仮説）

スーパーサイエンス部に同じ。

②概要（実践）

- ア 平栗（金沢市）でのカタクリ観察（4月）
- イ 大嵐山（白峰）でのミズバショウ・ブナ林観察（5月）
- ウ 県高文盟理科部総合文化祭行事『春の実験・実習セミナー』への参加
- エ 全国総合文化祭自然科学自然科学部門 研究発表
「土壌と植物の生長」文化連盟賞
- オ 塩屋海岸（加賀市）での海浜植物調査（8月）
- カ 創立記念祭における年間フィールドワーク報告（8月）
- キ 舳倉島での野鳥・植物の観察（10月）
- ク 県高文連主催『秋の実験・実習セミナー』への参加（11月）
- ケ 第19回「いしかわ高校生物のつどい」への参加・発表（12月）
「ミドリムシの増殖に影響する要因及び光合成の特徴の研究」
- コ 北信越地区高校自然科学部研究発表会 ポスター発表
「ミドリムシの増殖要因」
- サ 臨海実習「ウニの発生」（2月）

③検証

- ア 舳倉島での観察会、臨海実習が実施できた。
- イ 今年度は部員が理数科1年生だけであったが、普通科生徒にも部員を広げたい。
- ウ フィールドワークが主体の活動となったが、部としての継続的な研究テーマを設定したい。
- エ 今後もイベントに積極的に参加するとともに、さらなる研究成果を求めて実験を積み重ねていきたいと考えている。

(6) 科学技術系コンテスト等への参加

①ねらい（仮説）

科学技術系コンテスト等に参加することや科学コンクールに応募することにより、生徒が学んだ科学的な知識の定着が進むとともに、創造性や課題解決力を伸ばすことができる。また、このようなレベルの高い学びの体験が、生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、将来の進路選択の一助となる。

②概要（実践）

- ア 科学技術系コンテスト等への参加の呼びかけ
今年度も科学のより深い学習を行うきっかけづくりとして、年度当初に学年集会で各学年

に対して、科学技術系コンテスト等へ積極的に参加するよう呼びかけると同時に、文書を作成して理数科・普通科の生徒全員に科学技術系コンテスト等への参加・関心アンケート調査を行い、参加への意識（挑戦する気持ち）を喚起した。特に、1年生で参加した生徒は2・3年生になっても継続的にコンテストに参加する傾向が強いため、年度当初に行った希望調査をもとに、参加希望者に対してコンテスト申込み前に事前説明会を行い、参加しやすくなる工夫もした。また物理チャレンジの実験課題では物理部が一般生徒のサポートをした。

イ『いしかわ高校科学グランプリ』（『科学の甲子園』県代表選考会）への参加

『科学の甲子園』の石川県代表選考会には、過去最多の理数科1年生3チーム、理数科2年生、普通科2年生の各2チームの計7チームが参加した。

ウ 第4期3年目からは普通科3年理型でSS課題研究Ⅱを実施し、科学技術系コンテストへの参加と連携させた活動を行う。

③検証

ア成果

科学技術系コンテスト等には、のべ220名の生徒が参加した。各コンテストの参加者数合計は過去最多であった昨年度（173名）よりもさらに増加した。普通科の生徒の割合も昨年度よりも増え、参加呼びかけの取組の成果といえる。『全国物理チャレンジ2017』では2名（2名とも理数科）が本選出場し、うち1名が優良賞を受賞した。『日本生物学オリンピック2017』では2名（2名とも理数科）が本選出場を決め、うち1名が敢闘賞を受賞し、日本代表候補に選抜された。日本地学オリンピック2017では、1名（1年理数科）が、本選に出場し、科学地理オリンピック日本選手権2017では、2年普通科普通コース理型の生徒1名が2次選抜に進出した。また、ロボカップジュニアジャパン2017では、2年普通科普通コース理型の2名と1年生普通科1名、理数科1名の計4名の生徒が、ロボカップジュニアジャパンオープン（上位大会）へ進出するなど、普通科の生徒の活躍も目立つ。

【平成29年度科学技術系コンテスト等の参加者及び成績】 ※（ ）内の数字は平成28年度のもの

科学技術系コンテスト等の名称	参加者数	成績
「いしかわ高校科学グランプリ」 （「科学の甲子園」の県代表選考会）	49名（32名）	7チーム参加（2年理数科2、2年普通科2、1年理数科3） 1年理数科チーム 総合成績3位 2年理数科チーム 筆記競技1位 1年理数科チーム 実技競技（総合系）1位
物理チャレンジ2017	23名（13名）	第2チャレンジ進出2名 うち優良賞1名
全国高校化学グランプリ2017	64名（76名）	本選進出者なし
日本生物学オリンピック2017	17名（7名）	本選進出者2名 うち敢闘賞1名（日本代表候補に選抜）
日本地学オリンピック2017	15名（14名）	本選進出者1名
数学甲子園2017	5名（5名）	全国大会進出なし
日本数学オリンピック2017	17名（6名）	本選進出者なし
WROジャパン2017	10名（4名）	1チーム特別賞（技術賞）受賞
ロボカップジュニアジャパン2017	14名（5名）	ロボカップジュニアジャパンオープン（上位大会）2年生2名、1年生2名進出
日本情報オリンピック2017	1名（0名）	敢闘賞1名（Bランク）
科学地理オリンピック日本選手権2017	5名（11名）	第二次選抜進出1名

イ課題

普通科の参加者は全参加者の47.3%（昨年度33%）と大幅に増えた。科学技術系コンテストへのチャレンジは普通科にも普及しつつある。ただ、3年生の参加者は12%（昨年度19%）とまだまだ少ない。今後は来年度本格実施される3年普通科理型『SS課題研究Ⅱ』の授業などを活用し、コンテストにチャレンジする意識を喚起し、さらなる参加人数の増加を図っていきたい。また、上位大会に進出できるよう予選出場者をサポートする取組や全国大会進出者に対して支援していく体制作りを構築していく必要がある。

3 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(A) 課題研究を軸にした主体的探究活動

(1) 『AI 課題研究 I』（理数科 1 年）

①ねらい（仮説）

調査・実験を行い結果をまとめ、発表・議論しレポートにまとめる。この一連のプロセスを繰り返すことで「未来を切り拓く資質・能力」の育成を図ることができる。

②研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

1学期	2年 AI 課題研究Ⅱ 「テーマ発表会」に参加
	白山野外実習事前学習① 登山上の注意・生物分野
	白山野外実習事前学習② 事前課題作成
	2年 AI 課題研究Ⅱ 「研究ディスカッション」へ参加
	白山野外実習事前学習③ 気圧測定法【実習】
2学期	つくばサイエンスツアー事前学習① 研究施設・事前調査
	つくばサイエンスツアー事前学習② 研究施設・まとめ
	つくばサイエンスツアー事前学習③ 研究施設・発表とディスカッション
	つくばサイエンスツアー事後レポート作成
	2年 AI 課題研究Ⅱ 「校内研究発表会」に参加
	「石川県SSH生徒研究発表会」参加
3学期	AI 課題研究テーマ決め（5分野の入賞研究を読む）
	2年 サイエンス・イングリッシュⅠ「英語ポスター発表会」に参加
	AI 課題研究テーマ決め（テーマ別班分け・作品調べ）
	AI 課題研究テーマ決め（テーマのポスター発表に向け）
	AI 課題研究Ⅱに向けたテーマ検討会（ポスター発表会）

イ 評価の方法

(ア) 生徒のレポート・発表を短期ルーブリックを用いて評価する。

(イ) アンケート調査を行い評価する。

①検証

ア 短期ルーブリックによるレポートの評価は、高評価のものが多かった。ルーブリックを用いることで評価のポイントが生徒に事前に伝わり、レポート作成の指針になった。
イ 昨年度の「野外実習報告書」を1年生が参考にすることで、優れたレポートを知る機会となり、レポートの質が昨年よりも向上した。人材の「持続的育成」を図るうえで、前年度の成果物を次年度に生かす取り組みはとても重要であるといえる。

ウ アンケート調査によると、課題研究のテーマ決め、グループ決めに苦労した生徒がいた。テーマ決めに関するサポート体制のさらなる工夫が必要である。特に、生徒の視野を広げる働きかけが重要である。全国の他校生徒の研究を知る機会を増やしていきたい。



(2) 『AI 課題研究Ⅱ』(理数科2年)

①ねらい(仮説)

理数及び総合的な学習の時間を用い、自ら設定したテーマについて主体的に探究活動を行う機会を与えることで、生徒の探究的な態度と創造性・独創性を育て、高めることができる。また、その成果を日本語と英語の両方で発表することにより、研究する喜びや達成感を味わわせるとともに、将来日本や世界の科学技術の発展に貢献できる人材を育成することができる。

②研究内容・方法(実践)

ア 年間計画等

『AI課題研究Ⅱ』は、昭和63年から平成15年まで理数科2年生を対象として実施してきた「課題研究」に、英語での取組を加え、平成16年より総合的な学習の時間として正規の授業時間の中に組み込んだ『AIプロジェクト』を母体としているものである。なお、平成24年度から学習指導要領の改訂により、『課題研究』が理数の科目となったことから、本校では、『課題研究』1単位と『総合的な学習の時間』1単位を合わせてこれに充てている。

平成29年度は、生徒自ら設定した8つのテーマに関するグループ研究が行われた。テーマ設定の方法の深化、研究内容の充実と英語によるディスカッションの充実を課題として計画した。

英語によるディスカッションの場として、6月のテーマ発表会、7月の研究ディスカッション(中間発表会)を設定し、北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)の大学院留学生が研究内容に関するディスカッションに参加した。また、4月にテーマ設定を行う際にJAISTの先生方からアドバイスを頂き、研究として意味のあるテーマ設定となるように指導を行った。その後も、JAISTとの連携を取りながら、研究活動全体のレベルアップを図った。

月	年間指導計画	学習内容
1学年	<ul style="list-style-type: none"> 科学研究について 課題発見の演習 テーマ設定、グループ分け 先行研究調べ、仮説の設定 テーマ設定検討会Ⅰ 	<ul style="list-style-type: none"> 「CS学際科学」、「白山野外実習」、「つくばサイエンスツアー」「先行研究調査」等で学んだことや身近な疑問、社会問題などから生徒自ら課題を設定する。 生徒の主体性を尊重し、グループ形成を行わせる。 JAISTの研究者を招き、テーマに関する検討会を行う。
2学年	<ul style="list-style-type: none"> 開講式 テーマ設定検討会Ⅱ 研究計画書作成 テーマ発表会 研究ディスカッション スライド作成 発表練習(日本語) 日本語プレゼンテーション校内発表会 ポスター作成 石川県SSH生徒研究発表会 発表練習(英語) 英語ポスター発表会(金沢泉丘SSH研究発表会) 科学論文作成 	<ul style="list-style-type: none"> 3月に決定した班毎に研究テーマ及び実験計画を議論し、研究の進め方について班ごとに協議する。 計画に沿って、研究を行う。各班の創意工夫により多様な課題解決法を見つけるよう心がけ、創造性・独創性を伸ばさせる。 研究ディスカッションでの議論を踏まえ、研究内容の修正を行う スライドを作成する。 発表・質疑応答の練習をする。 大学教官等の指導を受け効果的なプレゼンテーションを行う。 日本語ポスターを作成する。 英語ポスターを作成する。 発表・質疑応答の練習をする。 生徒にはできる限り多く発表の機会をもたせる。 科学論文を作成する。

(ア)開講式およびテーマ設定検討会

北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)の先生方を交え、各班のブースに分かれてテーマ設定に関する説明を行い、議論を重ねテーマを具体化する。春休みの間に自分たちの研究テーマに関する先行研究の調査を行っておき、研究方法や仮説を発表し、検討する。司会進行はすべて生徒が行う。

a 日時 平成29年4月17日(月)

b 場所 本校 iStudio

c 参加 理数科2年生、AIプロジェクト担当者、JAIST教員

(イ) テーマ発表会

口頭発表の形式で、一班あたり8分間（日本語3分、英語3分、質疑応答2分）の発表。JAISTの教員、大学院留学生も交え、研究テーマに関してのディスカッションも行った。

- a 日時 平成29年6月12日（月）
- b 場所 本校 化学第1講義室、化学第2講義室
- c 参加 理数科1・2年生、SE担当者、AIプロジェクト担当者、JAIST教員・留学生

(ウ) 研究ディスカッション（中間発表会）

これまでの研究内容や研究経緯をまとめ、それらの資料を元に議論し内容を深める。各班がブースを設置し、理数科1年生や理数科3年生に対して研究について説明する。留学生に対しては英語でディスカッションを行う。

- a 日時 平成29年7月10日（月）
- b 場所 本校 大会議室
- c 参加 理数科1年生、2年生、3年生、AIプロジェクト担当者
JAIST教員、JAIST留学生

(エ) 日本語プレゼンテーション校内発表会

一班あたり10分間の発表（日本語）及び3分程度の質疑応答を行った。発表会終了後、大学の先生の講評等を参考にして、石川県SSH生徒研究発表会に出場する代表2つの研究を選出した。司会進行、計時等はすべて生徒によって行われる。

- a 日時 平成29年11月3日（金・祝）
- b 場所 本校 大会議室
- c 参加 理数科1、2学年、普通科SGコース2学年、大学教員（講評者）、本校職員
一般参加者、中学生、保護者

(オ) 石川県SSH生徒研究発表会

本校、小松高校、七尾高校、金沢二水高校、金沢桜丘高校の県内5校の1、2年生が集まり、合同の発表会を行った。各学校の代表が口頭発表（質疑応答を含め13分）を行うとともに、全員がポスター発表を行った。

- a 日時 平成29年12月14日（木）13:00～17:00
- b 場所 石川県地場産業振興センター
- c 参加 上記5校の1、2学年、県内外高等学校教員約60名
大学教員（講評者含む）、運営指導委員5名

(カ) 英語ポスター発表会（金沢泉丘SSH研究発表会）

英語によるポスター発表の形式で、一班あたり8分間（英語での質疑応答を含む）の発表を行った。英語によるディスカッションを目的としている。

※後述する（C）国際性の育成に関する取組 参照

イ 評価の方法

『課題研究』の評価としてルーブリックによる評価を実施している。課題設定・情報活用・発表伝達・調査実験・分析考察の4つの観点に対して評価を行う。ルーブリックの内容は事前に生徒に提示した。このルーブリックに基づき、研究計画書、研究ディスカッションにおける発表を中間評価し、研究発表会、科学論文の内容で最終評価を行った。教員による他者評価のみならず、生徒自身の自己評価、生徒同士の相互評価、大学等の専門家による外部評価を行った。

③ 検証

ア 成果

(ア) 「テーマ設定」の時間の充実を図り、調べ学習に終始することなく、しっかりとした研究になるような手立てを講じた。本格的な研究を始める前のテーマ設定の段階で、北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）と連携し、課題研究として意味のあるテーマの設定の在り方を考え議論する場を設けた。生徒は研究者と自由に議論し、自分達の設定したテーマの掘り下げを行った。本校の指導教員と生徒だけではなかなかうまくいかなかったテーマ設定が、生徒の主体性を大切にしながらも、研究として意味のあるテーマ設定へと変化するのに大変役立った。

(イ) JAISTと連携し、大学院の留学生に何度も来校してもらい、生徒に対して研究に関する疑問点をぶつけてもらった。留学生の質問に対して、はじめのうちは生徒はうまく対

応ができていなかったが、失敗を糧にチャレンジすることで質疑応答が徐々にできるようになっていった。2月の英語による研究発表会の際には、英語で説明したり、質問に答えたりすることに対する心のハードルが下がり、積極的に研究内容について議論できるようになっていた。

- (ウ) 研究計画書を書かせることにより、以前よりも先行研究に対して意識するようになった。研究を始める前に、先行研究を参考に実験をデザインするグループが増えた。
- (エ) 研究を深めたいと考えるグループが増加し、自主的に夏休みなどを利用して授業時間外での研究活動を行う姿がよく見られた。グループ内でスケジュール調整を行い、地道にデータを取っていた。
- (オ) 県外の発表として今年度は、3月に京都府京都市の京都大学ポスターセッションに1件、3月に愛知県名古屋市で行われた「ジュニア農芸化学会」で1件の研究発表を行った。その他、大雪のためやむなく欠席したが、2月に大阪府のアベノハルカスで行われた「近畿サイエンスデイ」に参加予定で準備を行っていた。

イ 課題

(ア) テーマ設定について

昨年度に引き続き、テーマ設定に関してJAISTとの連携を行った。これまでに比べて研究を進めやすかった。また、本校の指導教員のレベルアップにもつながる。生徒が自主的にテーマを設定しているが、大きなテーマになってしまい、課題研究として自分たちの研究に落とし込めないケースもある。テーマの絞り方についてJAISTと連携しながら指導方法を改善していきたい。

(イ) 評価について

3つのルーブリックを用いた評価を行った。ビジョンルーブリック、長期ルーブリックは生徒につけさせたい力が伝わりやすいことが分かった。しかし、短期ルーブリックに関しては生徒の学習状況に合わせて柔軟な対応が必要になる。さらに、教員による他者評価のみならず、生徒の自己評価や相互評価、専門家による外部評価など多様な評価を組み入れたいとの要望がでてきた。多様な評価を併用できるような評価方法を構築していきたい。

(ウ) 研究の質と時間の確保について

研究の質と時間を確保することが大きな課題である。JAISTなどの専門研究機関との連携は研究の質の向上に大きく寄与することがわかった。しかし、質を高めようとする授業時間内だけでは研究が収まらず、課外活動の時間が非常に増加した。スケジュール管理と密度の濃い指導体制の構築を行いたい。

(3) 『AI 課題研究Ⅲ』（理数科3年）

次年度より実施予定である。

(4) 『SG 思考基礎』『SG 探究基礎』（普通科1年）

①ねらい

研究の基礎知識・技能習得と科学的な視点で物事を見る能力をSGHと連携して養う。学校設定科目『CS 学際科学』での開発教材を適宜実施し、普通科への成果の普及を図る。

②研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

1学期	プレゼンテーション基礎
	進路学習に関するプレゼンテーション
	統計学入門
2学期	特別講義「先輩に学ぶプレゼン術」
	課題研究「ローカル課題を探ろう」
3学期	課題研究「ローカル課題を探ろう」
	クラス内発表
	校内プレゼン大会

イ 評価の方法

(ア)授業への取組（意欲・興味・関心・理解度など）

(イ)相互評価、自己評価

①検証

プレゼンテーションの基礎を学ぶ機会を設けたことで、生徒の表現力が向上した。プレゼンテーション番組「TED」を題材に用いたり、大学生（本校卒業生）のプレゼンテーションを観たりすることで、良い手本となっている。

(ア)統計学入門として、表計算ソフト「Excel」を用いたデータの取り扱いについて学習する場を設けた。数学科の教員が講師となり、平均、分散、相関などの概念と数的処理の仕方を学ぶ。3学期に行う発表会において、自分たちの主張を述べるだけに留まらず、数値を適切に扱い、考察することができるグループが出てきている。

(イ)社会問題・環境問題に焦点を当て、資料検索、グループディスカッション、アンケート調査などを経て、プレゼンテーションソフト「PowerPoint」を用いたスライドを作成し、クラス内発表を行った。クラス代表となったグループは、校内プレゼン大会に進み、研究内容について口頭発表を行った。発表の場を設けることで、互いに刺激しあい、高めあい、評価しあう風土が生まれつつある。

(ウ)時間的制約やコンピュータの台数の不足など課題は多い。限られた時間の中で、何を目的に活動するのかを、教員・生徒ともにはっきりさせる必要がある。普通科全体で行う授業であるため、担当する教員が多く、担当者会議等を通してより一層共通理解を図る必要がある。

(エ)コンピュータの台数不足は現状のままでは解決しない。全校生徒が3年間通して課題研究を行うためには、ICT環境に関する抜本的な改革が必要である。しかし、公立高校におけるコンピュータの台数制限は本校のみでは解決できない。行政的な改革を期待したい。

(5) 『SS 課題研究 I』（普通科2年）

①ねらい

ア 既存の実験を踏まえて、新しい課題を設定することで「探究する」力を育成する。

イ 論理的な思考のもと、実証可能な仮説を立て、課題を解決するための実験をデザインすることで、「思考する」力を伸ばす。

ウ 積極的にディスカッションを行い、相互に評価しあうことで「行動する」力をつける。

②研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

月	内 容
4月	【生物】「顕微鏡の使い方・細胞の観察」 【化学】「実験器具の使い方」
5月	【物理】「重力加速度 g の測定」 【生物】「マイクロメーター」
6月	【化学】「反応熱の測定実験」 【生物】「酵素のはたらき」
7月	【物理】「反発係数の測定」 【生物】「DNAの抽出」
9月	【化学】「アルコールの分子量」 【生物】「体細胞分裂の観察」
10月	【生物】「だ腺染色体の観察」 【物理】「エネルギーの保存」
11月	【化学】「ハロゲン 硫酸と硫化水素」 【生物】「腎臓の観察」
12月	【物理】「気柱の共鳴実験」 【化学】「アンモニアと硝酸」

1～3月	<p>1) 科学レポート作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験結果をまとめ、科学レポートを「Word」を用いて作成する。 ・表計算ソフト「Excel」等を用いて、実験データをグラフ化し、実験結果をわかりやすくまとめる。 <p>2) ピアレビュー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルーブリックを利用して、科学レポートを互いに評価しあう。 <p>3) 科学レポート修正</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ピアレビューでの指摘事項を踏まえて、科学レポートを修正する。
------	---

イ 評価の方法

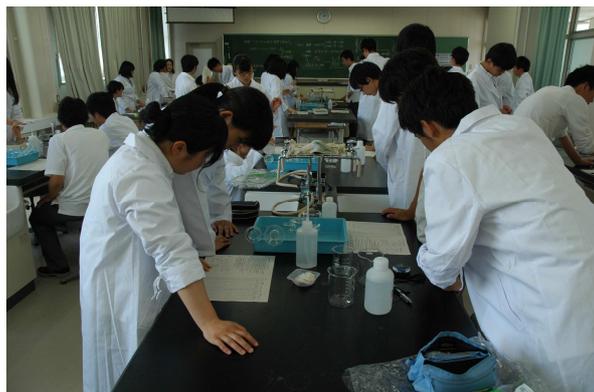
(ア) 実験活動の観察

(イ) ルーブリックを用いた科学レポート評価

- ・他者評価（教員による）
- ・相互評価（生徒同士による）
- ・自己評価（生徒自身による）

③ 検証

- (ア) 対象は普通科理型2年生である。全員が白衣を購入し、週1回の実験課題を通して、科学的な研究の基礎を学ぶ。物理、化学、生物の実験を題材にしながら、実験室の使い方、器具の使用法、実験レポートのまとめかたなどを習得する。4月当初は、実験に慣れていない生徒も多く、もたつく場面もあったが、2学期頃からは、手際よく活動する様子が見られるようになった。
- (イ) 物理、化学、生物の講義・演習で学習した内容を、自分たちの手で確かめ、新たな疑問にぶつかり、検証方法を考え、実験をデザインし検証していくプロセスは、生徒の自然現象への理解を深め、探究していく力を高めている。生徒アンケートによると、「科学に対する興味・関心が高まった」「授業で勉強したことを深く理解することができた」「自分たちで実験を工夫することがとても面白かった」などの意見がある。
- (ウ) 毎週実験を行う時間を設けたことで、教員の実験指導のスキル向上につながっている。授業計画に関して話し合う機会が増えたことで、ベテラン教員と若手教員の間の連携が密になり、若手教員育成につながっている。
- (エ) 「SS 課題研究 I」では、決められた実験を行うだけでなく、その中で生じた新たな疑問に関して、検証する時間を設けてあるので、検証の時間ではグループごとに異なる視点、異なる手法での実験が行われる。元々の題材は同じであるが、着眼点や仮説が異なり、バリエーション豊かな深みのある考察が見られるようになった。
- (オ) 3学期には、実験結果を「Word」を用いて、科学レポートにまとめる活動を行った。科学レポートは「物理チャレンジ」や「日本学生科学賞」などの科学論文の様式に従い、外部評価に耐えうるものとする。科学技術系コンテストや科学論文コンテストへの挑戦へとつなげていきたい。
- (カ) 評価に関しては、ルーブリックをもとに他者評価、相互評価、自己評価を行った。自己評価に関しては、はじめは高く、次に低くなり、その後上昇する傾向が見られた。活動が本格化する前は、生徒自身の自己評価は高い（過大評価）傾向がある。手順を踏み、科学的な手法を学び、他者と比較する中で、自分の力を謙虚に評価できるようになり、最後は自己の成長を実感する生徒が多いと推測される。ルーブリック評価を扱ううえで、評価の傾向を正しく知ることがとても大切である。表面的な評価にならないように、ルーブリック評価をさらに研究していく必要がある。



(6) 『SS 課題研究Ⅱ』(普通科3年)

次年度より実施予定である。

(B) 課題研究をサポート、活用するためのCSプログラムの開発

(1) 学校設定科目『CS学際科学』(理数科1年)

①ねらい(仮説)

1年生に、最先端科学を体験学習させることで、科学に対する興味・関心・意欲を高めるとともに将来の進路選択の一助とする。また、科学レポート・小論文の作成を通して、表現力やプレゼンテーション力を身につけるとともに、問題解決力や創造性を伸ばさせることができる。

②研究内容・方法(実践)

ア 年間計画等

『CS学際科学』では、科学に関わる特別講義を7講座実施した。また、本校教員による講義、研究基礎力を身につけさせるためのミニ課題研究を実施。実施日程は以下の通りである。

1学期	SSHキックオフイベント2017 おにぎりから科学する!【講義・実習】	本校教諭
	道のりと時間と速さの話【特別講義】	大塚 浩史氏 (金沢大学理工学域教授)
	カタラーゼの反応速度を求めよう【実習】	本校教諭
	東大技術研究所からの映像コンテンツを観て事前学習	本校教諭
	分子のかたち・ならび・あつまり【特別講義】	北條 博彦氏 (東京大学生産技術研究所 准教授)
	白山野外実習事前学習 ①登山上の注意・生物分野	本校教諭
	科学論文の書き方	本校教諭
	白山野外実習事前学習【講義】	本校教諭
	白山野外実習事前学習 地質分野【講義】	本校教諭
2学期	中村留精密工業株式会社研修【特別講義・見学】	沢田 学氏 他 (中村留精密工業株式会社常務取締役)
	ノーベル化学賞を受賞して【特別講義(校外)】	鈴木 章氏 (北海道大学名誉教授)
	新材料の開発 材料科学が未来を変える【講義・実習】	手束展規(東北大学工学部准教授)
	電気泳動法【事前学習・実習】	本校教諭
	電気泳動法によるDNAの分離・検出【特別講義・実習】	中谷内 修氏 (石川県立大学生物資源工学研究所助教)
3学期	スーパーコンピューターによる生体系分子シミュレーションと創薬の応用	篠田 渉氏 (名古屋大学工学部准教授)
	波動現象と三角関数【実習】	本校教諭
	三角関数とグラフ【講義】	本校教諭
	SSH研究発表会 公開授業【講義・実習】	本校教諭
	大気圧の測定実験 【特別講義・実習】	田中 忠芳氏 (金沢工業大学基礎教育部准教授)
大腸菌形質転換実験【講義・実習】	本校教諭	

イ 評価の方法

『CS学際科学』を中心とする各取組における主な評価の方法と観点をまとめたものを記す。また、『CS学際科学』に関する詳細な評価方法については、以下の(ア)(イ)のとおりである。